

# GRADO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

2018/2019

## TOCAR LAS MATEMÁTICAS EN NUESTRO ENTORNO

TOUCHING MATHS IN OUR ENVIRONMENT

Autora: Julia Juanes Revuelta

Directores: Tomás Jesús Recio Muñiz,

Cecilia Valero Revenga

JULIO 2019

# ÍNDICE

0.	RESUMEN.....	4
1.	INTRODUCCIÓN.....	5
2.	PASEOS MATEMÁTICOS: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1	Las Matemáticas en el Currículum en Educación Primaria de Cantabria .....	8
2.2	Paseos Matemáticos .....	11
2.3	MathCityMaps.....	13
3.	UN PASEO MATEMÁTICO POR EL COLEGIO CALASANZ .....	19
3.1	Introducción.....	19
3.2	Objetivos, contenidos, agrupamientos y temporalidad .....	19
3.2.1	Objetivos .....	19
3.2.2	Contenidos.....	20
3.2.3	Agrupamientos y temporalidad .....	20
3.3	Fases.....	21
3.3.1	Primera fase.....	21
3.3.2	Segunda fase.....	23
3.3.3	Tercera fase.....	24
3.3.4	Cuarta fase .....	25
3.4	El paseo en MathCityMaps .....	27
4.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA .....	28
4.1	Contexto escolar .....	28
4.1.1	Centro .....	28
4.1.2	Aula.....	29
4.2	Desarrollo de las fases.....	29
4.2.1	Primera fase – Huerto Escolar .....	30

4.2.2 Segunda fase – Parque Infantil.....	32
4.2.3 Tercera fase – Campo de Fútbol y Fuente .....	33
4.2.4 Cuarta fase – Polideportivo.....	36
4.3 Valoración del desarrollo de las fases.....	37
5. VALORACIÓN PERSONAL .....	39
6. BIBLIOGRAFÍA.....	41
ANEXO	

## 0. RESUMEN

Con este Trabajo de Fin de Grado (TFG) se busca informar a los docentes y alumnos sobre los Paseos Matemáticos, además de proponer su uso como herramienta complementaria para trabajar los contenidos matemáticos del vigente currículum de Cantabria.

Se desarrollará un ejemplo en el Centro Concertado de Calasanz de Santander para alumnos de primero de Educación Primaria y se expondrán los resultados de su puesta en práctica. Se pretende también presentar y analizar la herramienta MathCityMaps, que permite crear y compartir paseos matemáticos de forma sencilla.

**Palabras clave:** Paseos Matemáticos, Competencia Matemática, MathCityMaps, Santander.

## ABSTRACT

The objective of this Bachelor's Dissertation is to introduce teachers and scholars to the concept of the Mathematical Walk. In addition, it aims to be an interesting tool for working on the mathematical content prescribed in the current curriculum of Cantabria.

An example is implemented in the Calasanz Concerted Centre in Santander for pupils in the first year of primary school and the results obtained are shown. It also presents MathCityMaps, an application that allows to easily create and share Mathematical Walks.

**Keywords:** Mathematical walks, Mathematical Competence, MathCityMaps, Santander.

# 1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de este Trabajo de Fin de Grado (TFG) se pretende relacionar, a través de una propuesta metodológica concreta, los contenidos matemáticos que vienen marcados por el Boletín Oficial de Cantabria con el entorno que rodea a los estudiantes. Este proyecto está pensado para alumnos de primero de Educación Primaria.

En primer lugar, se analizarán los contenidos matemáticos que marca el currículum para el primer curso de Primaria. Dicha información estará anotada en el punto 2.1 de este trabajo. Seguidamente, se desarrollará un estudio sobre el significado de los Paseos Matemáticos, además de exponer algunos ejemplos en el punto 2.2. Finalmente, en el punto 2.3 del marco teórico, se analizará la aplicación MathCityMaps, donde se explicará qué es y en qué consiste dicha aplicación; además se desarrollará un ejemplo de ruta matemática pública dentro de esta aplicación.

En segundo lugar, se desarrollará una propuesta de Paseo Matemático por el Centro Concertado Calasanz de Santander. Dentro del capítulo 3 se expondrá, en el punto 3.1, una breve introducción sobre cómo se va a llevar a cabo la propuesta general. A continuación, en el punto 3.2, se hablará sobre los objetivos y contenidos que son necesarios para realizar las actividades que vienen marcadas en la propuesta. Además, en este mismo punto se analizarán la temporalidad y los agrupamientos de la propuesta. Por otra parte, en el punto 3.3 se presentarán las fases de la propuesta donde vienen recogidas las actividades a realizar. Finalmente, en el punto 3.4, se detallará el uso de la aplicación MathCityMaps en esta propuesta.

En tercer lugar, en el capítulo 4 de este Trabajo de Fin de Grado, se analizará la puesta en práctica de la propuesta detallada en el capítulo 3 y los resultados obtenidos. Primero se describirá el contexto del centro y el aula en la que he realizado, en concreto, la propuesta. Seguidamente se analizarán los resultados obtenidos en las diferentes fases del Paseo Matemático y, por último, se expondrá una breve valoración de la propuesta llevada a la práctica.

En último lugar, se desarrollará una valoración personal global de este Trabajo de Fin de Grado, junto con la bibliografía que ha sido usada y consultada. Para concluir el TFG se adjuntan cuatro anexos en los que están reflejados los cuestionarios a realizar en cada una de las fases del Paseo.

## 2. PASEOS MATEMÁTICOS: MARCO TEÓRICO

A lo largo de este apartado se va a realizar un análisis teórico de lo que se va a trabajar en este proyecto, elaborado para estudiantes de primero de Educación Primaria. Por esta razón, en primer lugar, se va a estudiar cómo está orientado el currículo de Educación Primaria en Cantabria, haciendo un pequeño análisis de los contenidos marcados que son necesarios para superar dicho nivel, así como de los estándares de aprendizaje y de los criterios de evaluación (BOC, 2014).

En segundo lugar, se explicará el significado del concepto Paseo Matemático, anotando definiciones aproximadas del concepto, los tipos de Paseos Matemáticos que existen, la duración de los mismos, que es aconsejada por la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas y cómo tiene que ser su desarrollo (FESPM a, 2018).

En tercer lugar, se va a describir brevemente la aplicación MathCityMaps, que surge de la coordinación entre el Instituto de Didáctica de Matemática de la Universidad Johann Wolfgang Goethe de Frankfurt y el proyecto Mobile Math Trails en Europa (MoMaTrE) con el objetivo de potenciar los Paseos Matemáticos como recurso didáctico. En este proyecto interviene como socia la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas, que fomenta el uso de esta aplicación, que se detallará en el punto 3.5 de este trabajo. (FESPM b, 2018).

## 2.1 Las Matemáticas en el Currículum en Educación Primaria de Cantabria

Según la Real Academia de la Lengua Española (2019) la definición de matemáticas es la *“ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones”*.

Como dicen Recio y Rico (2005) la competencia matemática es esencial para preparar a las personas para su vida, ya que les ayuda en su desarrollo. En su artículo hablan sobre el informe PISA (Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes), el cual se usa para conocer cómo preparan a los estudiantes los sistemas educativos de los diferentes países.

PISA define la competencia matemática de los estudiantes como

...la capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, para hacer juicios bien fundados, usar y participar con las matemáticas para satisfacer las necesidades de la vida personal de una persona como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo. (OECD, 2003, pág. 24)

La competencia matemática ayuda a los alumnos a manejarse en su ámbito personal y en su ámbito social. Además, las matemáticas también fomentan la competencia de aprender a aprender porque impulsan al alumno a aprender de otras disciplinas o materias. Asimismo, esta competencia ayuda a los alumnos a desarrollar su razonamiento y su pensamiento lógico-deductivo. Al desarrollar el pensamiento matemático los alumnos son capaces de adquirir información sobre otras competencias. El área de matemáticas en Educación Primaria ha sido planteada para que los alumnos sean capaces de resolver problemas que necesiten la habilidad de realizar operaciones de cálculo, efectuar diferentes distintos tipos de estimaciones o aplicar conocimientos geométricos en contextos diversos (BOC, 2014).

El Decreto 27/2014, de 5 de junio, que establece el currículum de la Educación Primaria en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Cantabria está



dividido en cinco capítulos titulados, respectivamente, *Principios y fines*, *Organización*, *Currículo*, *Evaluación y promoción* y *Atención a la diversidad y tutoría*. Además, el mencionado Decreto recoge diferentes tipos de disposiciones y dos anexos en los que se determinan, por área y curso, los bloques a tratar en cada asignatura, así como los contenidos, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables relativos a los mismos y algunas recomendaciones sobre la metodología a aplicar (BOC 2014).

De las cinco áreas del conjunto de asignaturas troncales (Ciencias de la Naturaleza, Ciencias Sociales, Lengua Castellana y Literatura, Matemáticas y Primera Lengua Extranjera), la de relevancia para la elaboración de este Trabajo de Fin de Grado es el área de Matemáticas y, en particular, todo lo relacionado con el primer curso de Educación Primaria. La información relativa a dicho curso aparece con todo detalle en el Anexo I del Decreto 27/2014 (págs. 1680 – 1686), pero aquí sólo se resaltarán aquellos aspectos que sean de mayor interés para la propuesta que se presenta.

En el área de matemáticas los estudiantes deben alcanzar, a lo largo de la Educación Primaria (BOC, 2014), la capacidad de aplicar modos de pensamiento, técnicas y formas de representación propios de esa disciplina, que les permitan plantear y resolver de manera eficaz problemas, ya sean en el ámbito matemático o en el de otras materias. Dicha capacidad forma parte de lo que PISA entiende por competencia matemática, es identificada como tal en el BOE (2014) y a su adquisición contribuye especialmente el área de Matemáticas. En el BOC se dice que

El trabajo en el área de Matemáticas, en la Educación Primaria, estará basado en la experiencia; los contenidos de aprendizaje parten de lo cercano, y se deberán abordar en contextos de identificación y resolución de problemas. Las matemáticas se aprenden utilizándolas en contextos funcionales relacionados con situaciones de la vida diaria, para ir adquiriendo progresivamente conocimientos más complejos a partir de las experiencias y los conocimientos previos. Si a esto se añaden estrategias para que el alumnado participe y se implique, se estarán

desarrollando metodologías activas y contextualizadas, fundamentales para generar aprendizajes más transferibles y duraderos (BOC 2014, pág. 1679).

Teniendo presentes, entre otras, esas indicaciones, se ha elaborado la propuesta didáctica núcleo de este Trabajo de Fin de Grado, que ofrece como soporte para la consolidación de determinados contenidos matemáticos un paseo a través de las instalaciones de un colegio.

Para todos los cursos, los contenidos en el área de Matemáticas se organizan en cinco grandes bloques (BOC 2014, pág. 1680):

- Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.
- Bloque 2: Números.
- Bloque 3: Medida.
- Bloque 4: Geometría.
- Bloque 5: Estadística y probabilidad

En las actividades presentadas en este trabajo inciden de manera más directa los bloques 2, 3 y 4 correspondientes a Números, Medida y Geometría respectivamente; para el curso de primero. Los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje, que principalmente se han tenido en cuenta en cada uno de esos tres bloques, son los enumerados en la siguiente tabla; aunque en algunas situaciones particulares las condiciones del aula en el que se ha llevado la experiencia hayan permitido u obligado, según el caso, algunas adaptaciones.

BLOQUE	Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje considerados <sup>1</sup>
Números	Nombre y grafía de los números hasta dos cifras. Operaciones de adición y sustracción.	Leer y escribir los números naturales hasta dos cifras. Realizar operaciones sencillas de adición y sustracción.	Reconocer situaciones de recuento y expresar el resultado, de hasta dos cifras, de manera oral y escrita. Realizar operaciones de resta sin llevadas y suma utilizando los algoritmos correspondientes. Resolver problemas numéricos de una operación, relacionados con el entorno de los estudiantes.
Medida	Mediciones usando las unidades de medida convencionales y no convencionales.	Usar instrumentos para medir magnitudes de longitud y de capacidad.	Comparar objetos según su longitud o su capacidad. Medir con unidades convencionales y no convencionales marcando una unidad adecuada de medida.
Geometría	Situación en el plano y en el espacio: izquierda-derecha, cerca-lejos, detrás-delante, próximo-lejano. Formas geométricas planas y espaciales.	Usar nociones geométricas para reconocer algunas formas geométricas planas en el entorno. Interpretar representaciones espaciales de objetos o situaciones del entorno.	Situar objetos mediante los conceptos espaciales de izquierda-derecha, cerca-lejos, detrás-delante, próximo-lejano. Identificar formas geométricas triangulares, cuadrangulares y circulares en el entorno. Localizar objetos en el entorno usando conceptos espaciales.

## 2.2 Paseos Matemáticos

Los Paseos Matemáticos son actividades donde se busca que las personas que participan en ellos descubran y muestren características matemáticas presentes en el entorno (FESPM, 2018). Como se señala en este documento, los

---

<sup>1</sup> La redacción de los mismos no es copia literal de la aparecida en BOC.

Paseos Matemáticos constituyen un magnífico recurso para visualizar y divulgar las matemáticas en diferentes contextos, mostrando simultáneamente la aplicabilidad de las mismas en los distintos sectores de la vida cotidiana, así como su importancia en el desarrollo social. Además, los Paseos Matemáticos pueden ser un medio especialmente idóneo para trabajar los contenidos del currículo en un contexto real.

Los tipos de Paseos Matemáticos dependen del lugar donde se hagan, de para quién van dirigidos y de cómo sean las tareas matemáticas asociadas. Según estos parámetros pueden distinguirse siete tipos de Paseos Matemáticos: los *paseos de carácter divulgativo* (van dirigidos al público en general, son actividades para enseñar y encontrar), los *paseos de carácter escolar* (van dirigidos a alumnos de determinado nivel, son actividades en las que trabajan los contenidos de clase), las *yincanas* (paseos escolares por equipos donde tienen que resolver pruebas sin ayuda del profesor), los *paseos en entornos urbanos* (tanto en grandes ciudades como en pueblos pequeños), los *paseos en entornos naturales* (lugares donde hay más naturaleza), los *diseñados por alumnos* y los *diseñados por profesores* (FESPM, 2018).

La propuesta que se presenta en este TFG es, teniendo en cuenta las categorías anteriores, un Paseo Matemático de carácter escolar. En su elaboración se han considerado las diferentes pautas sugeridas por la FESPM (2018) en relación a la temporalidad, sesiones, recursos tecnológicos y tipo de actividades. De todos estos aspectos se hablará con detalle en el capítulo 3 de este informe. Así, para los paseos de esta tipología, se recomienda hacer una sesión con los alumnos antes de comenzar el paseo, donde se haga una breve explicación de qué se va a hacer y qué se va a trabajar. Más tarde, en el paseo es mejor que se explique el lugar de la prueba, que se comente la actividad con motivación y que finalmente se lleve a cabo la actividad. Para terminar, es mejor hacer una última sesión donde se comenten los resultados de las pruebas (FESPM, 2018).

## 2.3 MathCityMaps

A lo largo de este apartado se va a desarrollar la utilidad de la aplicación MathCityMaps. Se ha introducido esta aplicación en la propuesta con el fin de documentar los Paseos Matemáticos para un futuro. Además, sirve para compartirlo con el resto de los profesores para que puedan participar en el paseo. En el caso de esta propuesta los alumnos no pueden usar la aplicación personalmente porque no cuentan con un móvil. Pero la profesora puede desde su dispositivo móvil. Además, algunos colegios ya cuentan con tablets de uso académico. Estos centros pueden hacer uso de estos dispositivos para poder realizar el paseo con la aplicación.

Con la aplicación MathCityMaps se pueden organizar rutas matemáticas. Estas consisten en Paseos Matemáticos en los que los participantes tienen que ir superando una serie de actividades matemáticas («MathCityMap», s. f.).

Lo primero que hay que hacer acceder a la web que es apta para varios idiomas. Para poder crear rutas y tareas debes estar registrado en la aplicación. Una vez registrado lo siguiente que se puede hacer es crear una tarea, para más tarde crear una ruta.

Para poder crear una tarea hay que seleccionar la opción “Portal” en el menú. Seguidamente dar al icono de tareas y pulsar el cuadrado “Nueva tarea”. Al pulsar este recuadro aparece una ventana donde hay que introducir los datos de la tarea (título de la tarea, descripción, posición en coordenadas y una solución). También se pueden añadir fotos para dejar más clara la tarea. Si subes la foto hecha con el móvil la aplicación añade automáticamente las coordenadas del lugar donde ha sido tomada. En el caso de las soluciones pueden ser: de opción múltiple, de intervalo o de un valor exacto. Para introducir la posición de la tarea puedes optar por dos métodos. Uno es el que al subir una foto la aplicación te marca la localización automáticamente. Y el otro método es pinchar en el mapa el lugar en el que quieres desarrollar la tarea y de esta forma localizarlo. Finalmente, solo queda guardar la tarea, esto es posible marcando el botón inferior a “Crear tarea”.

Para crear una ruta tiene que haber como mínimo cuatro tareas publicadas. Pulsando el icono de rutas nos aparecen tres recuadros: rutas publicadas, mis rutas y nueva ruta. Si hacemos clic en nueva ruta surge una nueva ventana la cual tenemos que rellenar. Tenemos que ponerle un título a la ruta, las coordenadas del lugar donde vamos a realizar la ruta y el nivel al que va dirigida. Para crear la ruta tenemos que ir añadiendo las tareas creadas, pulsamos en “Tarea” y le damos a “Añadir”. Automáticamente la aplicación crea la ruta uniendo todos los puntos. Para acabar guardamos la ruta haciendo clic en el botón inferior de “Crear ruta”. Cuando la ruta está acabada y publicada se puede descargar un archivo con las preguntas de la ruta y otro en el que están las preguntas y sus soluciones.

Por otro lado, con la aplicación también podemos trabajar con otras personas. Se pueden crear grupos de trabajo para hacer tareas y rutas con otras personas sin tener que hacerlas públicas. Para ello hay que hacer clic en el icono de grupo de trabajo y de nuevo en “Nuevo grupo”. Al pulsar en este recuadro se abre una ventana donde tienes que introducir el título del grupo. Cuando crear un grupo se genera un código para dicho grupo. Los participantes que quieran acceder a ese grupo tienen que poseer este código. Si el grupo ya existe solo tienen que introducir el código y dar a aceptar, automáticamente estarán dentro del grupo.

Me gustaría destacar que la aplicación de MathCityMaps, que se descarga en los teléfonos móviles, no permite crear tareas ni rutas; no obstante, estas tareas pueden realizarse desde el móvil trabajando en la aplicación web a través del navegador de internet.

Asimismo, cuando observamos el mapa podemos ver varios iconos de colores. Si el icono es de color rojo representa una ruta pública; si es de color morado es una ruta privada; si es color azul es una tarea pública; si es de color azul grisáceo es una tarea privada y si es de color azul claro son tareas marcadas, que forman parte de una ruta.

Antes de exponer un ejemplo de ruta me gustaría adjuntar el mapa del mundo en el que están reflejadas las distintas rutas que han sido incluidas en la aplicación (figura 1). De la imagen destaco que la mayoría de las rutas que están publicadas en la aplicación se han hecho en Europa con un número de 344.



Figura 1: Número de rutas en todo el mundo.  
Fuente: MathCityMaps.

Y en España (figura 2) hay 58 rutas marcadas, tanto dentro de la península como en las Islas Canarias.

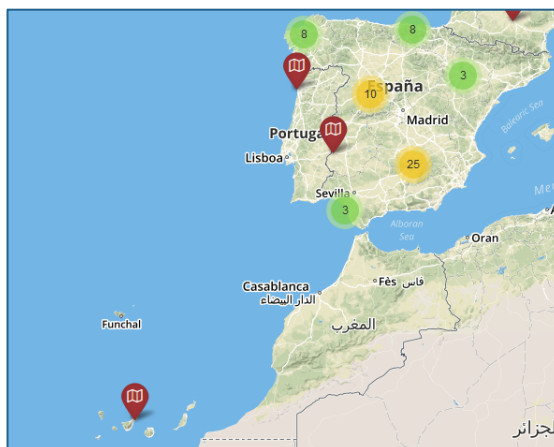


Figura 2: Número de rutas en España.  
Fuente: MathCityMaps

A continuación, se expone un ejemplo de un paseo matemático (figura 3). Dicho paseo está situado en Santander, España; concretamente en el Interfacultativo de la Universidad de Cantabria. La ruta está planteada para estudiantes mayores de diez años. Tiene una duración aproximada de unos 50 minutos.

Para poder realizar la ruta son necesarias varias herramientas: una calculadora, una regla plegable y una cinta métrica. Las palabras clave que muestra esta ruta son las siguientes: geometría, ortoedro, volumen, peso, unidades, combinatoria, número, sistemática, Fibonacci, Geometría, Número, Rectángulo, Polígono.

La ruta está marcada por cuatro tareas que han sido denominadas:

1. Escaleras.
2. Identificando cuadrados.
3. Construyendo un acuario.
4. Posibilidades de sentarse.

De la ruta expondré solo la primera tarea a modo de ejemplo (figura 4). Las restantes tareas son parecidas, solo cambian los datos y las preguntas. Como ya se ha comentado anteriormente el título de esta tarea es *Escaleras*. En primer lugar, aparece una definición de la tarea donde se plantea la pregunta. Seguidamente, está marcada la localización de esta tarea. En cuanto a la solución es un valor exacto; 144. Para poder llegar a ese resultado el autor ha sugerido una serie de pistas para que sea más fácil. Esta tarea está pensada para estudiantes mayores de siete años y no se requiere ninguna herramienta.



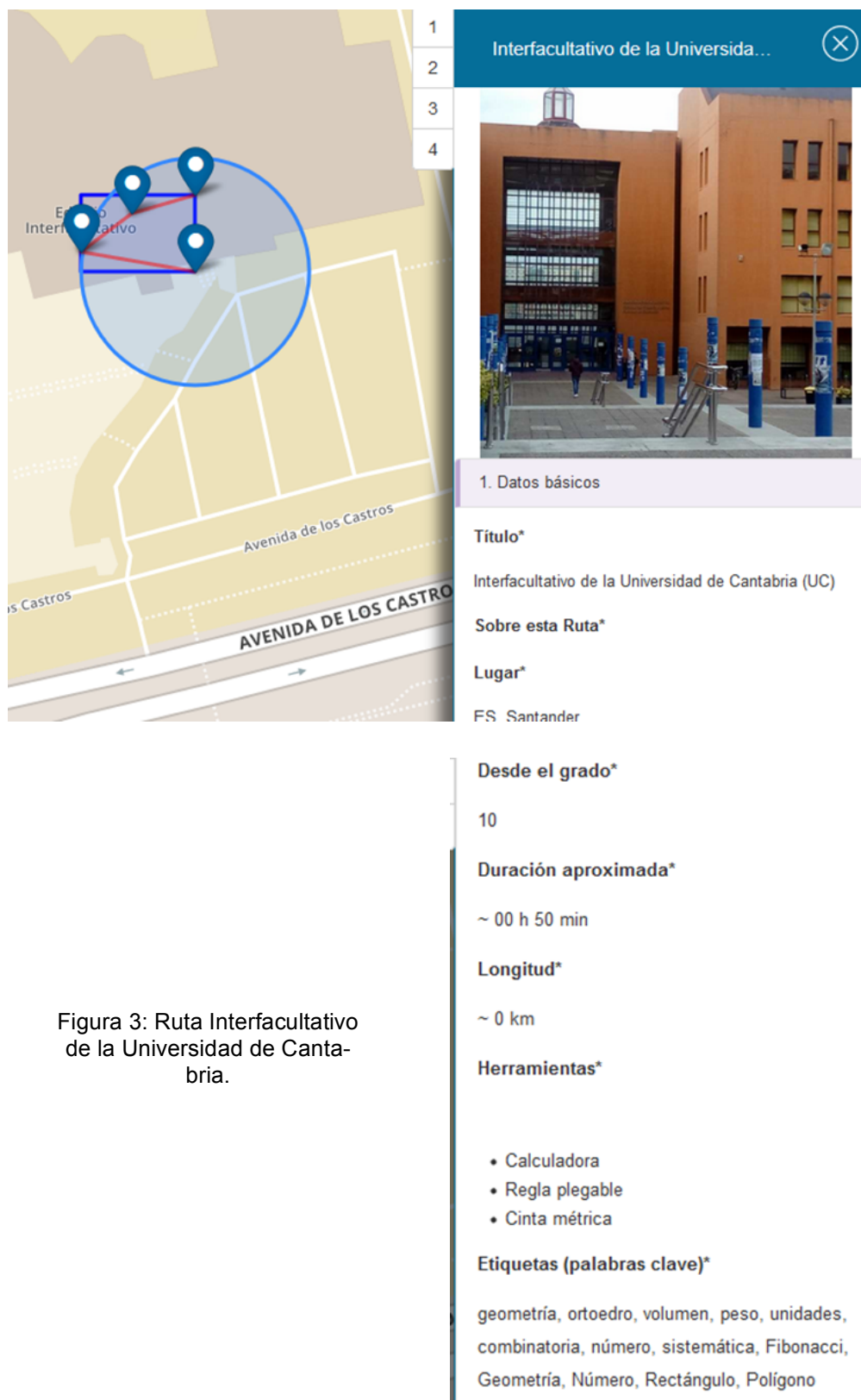
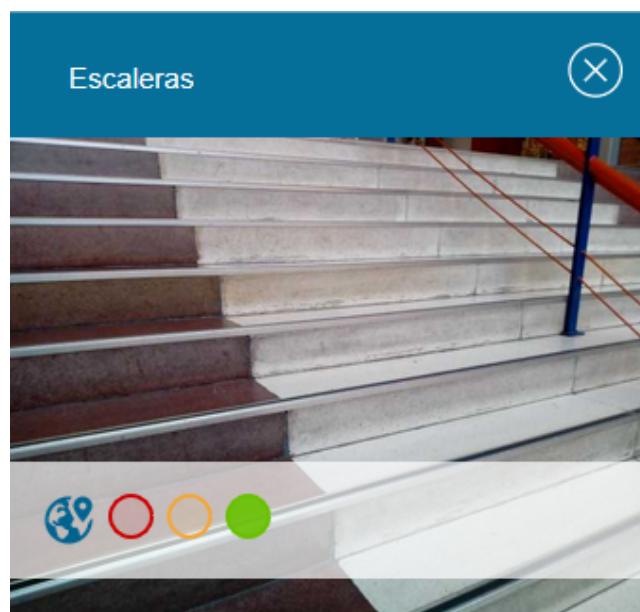


Figura 3: Ruta Interfacultativo de la Universidad de Cantabria.



#### Definición de la tarea\*:

¿Cuántas posibilidades existen para subir las escaleras si se pueden subir los escalones de uno en uno o de dos en dos? Las secuencias de subida de escalones pueden combinarse.

#### Posición\*:

Lat: 43.4709933 Lon: -3.8039190

#### Respuesta\*:

Valor exacto

144

#### Una posible solución:

La escalera completa tiene 11 escalones. Existen diferentes posibilidades para resolver la tarea:

Una posibilidad es anotar las posibilidades de manera sistemática.

Otra posibilidad es usar la serie de Fibonacci. Según esto, el número de posibilidades de subir una escalera con  $n$  escalones es igual al número de posibilidades de subir escaleras con  $(n-1) + (n-2)$  escalones.

La serie sería:

(1) 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 etc.



#### Pistas escalonadas

##### Sugerencia 1:

Anotar las posibilidades que se encuentran para subir las escaleras. Además, tratar de combinar diferentes longitudes (1 ó 2 escalones).

##### Sugerencia 2:

Anotar todas las combinaciones de forma sistemática.

##### Sugerencia 3:

Notación sistemática para 4 escalones: 1-1-1-1, 1-1-2, 1-2-1, 2-1-1, 2-2

Figura 4: Tarea 1 de la ruta Interfacultativo de la Universidad de Cantabria.  
Fuente: MathCityMaps

### 3. UN PASEO MATEMÁTICO POR EL COLEGIO CALASANZ

#### 3.1 Introducción

La propuesta tiene como objetivo, entre otros, promover el interés por el trabajo matemático mostrando la presencia de aspectos relacionados con el mismo en el entorno más próximo al niño. Las actividades de dicha propuesta están enmarcadas en la realización de Paseos Matemáticos por determinadas instalaciones del centro educativo y están pensadas para niños de primero de Primaria (por tanto, de seis o siete años) y planteadas teniendo en cuenta el Currículo que para dicho curso establece el Boletín Oficial de Cantabria.

Puesto que el proyecto didáctico que se presenta tiene como base los Paseos Matemáticos, se muestran itinerarios particulares diseñados teniendo en cuenta las características del colegio donde se lleva a cabo la experiencia, Colegio Calasanz de Santander. Sin embargo, una simple adaptación del itinerario a las condiciones de cualquier otro centro educativo permitirá llevar a cabo en él la propuesta didáctica que aquí se presenta.

A continuación, se detallan tanto los objetivos como los contenidos que se abordan en el proyecto, así como las distintas fases en que está dividido. En el apartado siguiente también se tratan cuestiones tales como los agrupamientos y la temporalidad.

#### 3.2 Objetivos, contenidos, agrupamientos y temporalidad

##### 3.2.1 Objetivos

- Realizar recuentos y expresar de manera oral y escrita el resultado obtenido.
- Resolver, partiendo de los recuentos efectuados, problemas sencillos que requieren de una suma o una resta.
- Realizar mediciones respecto las magnitudes longitud y capacidad.
- Comparar objetos según su longitud o su capacidad.

- Medir con unidades convencionales y no convencionales marcando una unidad adecuada de medida.
- Situar objetos mediante los conceptos espaciales de izquierda-derecha, cerca-lejos, detrás-delante, próximo-lejano.
- Identificar formas geométricas triangulares, cuadrangulares y circulares en el entorno.
- Localizar objetos en el entorno usando conceptos espaciales.

### 3.2.2 Contenidos

- Nombre y grafía de los números hasta dos cifras.
- Operaciones de adición y sustracción.
- Mediciones usando las unidades de medida convencionales y no convencionales.
- Situación en el plano y en el espacio: izquierda-derecha, cerca-lejos, detrás-delante, próximo-lejano.
- Formas geométricas planas y espaciales.

### 3.2.3 Agrupamientos y temporalidad

Los participantes estarán divididos en grupos de cuatro. Si realizamos grupos mas grandes algunos participantes tendrán un papel pasivo y no queremos que esto suceda. Los grupos son específicamente de cuatro porque hay cuatro pruebas. En cada prueba tiene que haber un portavoz que apunte los resultados, y de esta forma, este papel será interpretado por todos los alumnos. De esta manera, nos aseguramos de que todos presentan un papel activo en la propuesta.

El paseo matemático tiene una duración de unas dos horas. Este período de tiempo se realizará en la misma jornada y sin descansos.

En cuanto a los posibles imprevistos que puedan suceder anoto el tiempo meteorológico. En Cantabria suele haber muchas precipitaciones, por lo que algunas pruebas no se podrían realizar en el momento previsto. Por este motivo, se han propuesto dos pruebas a realizar a cubierto y dos pruebas en el exterior.

Así, en el caso de que llueva, se podrá realizar, por lo menos, la mitad del recorrido.

### 3.3 Fases

La propuesta consta de cuatro fases. Cada fase se corresponde con un lugar distinto del colegio Calasanz. En cada fase prevalece un tipo de contenido matemático: números en la primera fase, medida en la segunda y tercera fases y geometría en la cuarta. Los alumnos tienen un cuestionario por cada fase, el cual tendrán que rellenar.

En primer lugar, se les proporciona un acertijo para que adivinen a qué lugar tienen que acudir. En cada prueba habrá un acertijo diferente, dichos acertijos están relacionados con el lugar al que tienen que dirigirse. Una vez en el lugar, los participantes pueden comenzar con las pruebas, que consisten en responder a las preguntas dadas.

La figura 5 ilustra el recorrido a realizar, iniciándose en el lugar indicado con 1 y terminando en el indicado con 4.



Figura 5: recorrido del paseo matemático.  
Fuente: propia

#### 3.3.1 Primera fase

En el aula de clase se reparte el cuestionario correspondiente a la primera prueba (véase Anexo 1), cuyas preguntas están relacionadas, como ya se ha indicado, con el concepto de número natural y la operación adición en el conjunto de números naturales.



Para llegar al punto 1 del recorrido se propone el siguiente acertijo: Vamos al lugar en el que se cultivan verduras. Dentro del centro el único lugar en el que hay verduras plantadas es el Huerto Escolar. En consecuencia, las preguntas del cuestionario están formuladas teniendo en cuenta las verduras que están plantadas en el momento de realizar el paseo.

En las siguientes imágenes (figura 6) se puede observar el lugar de trabajo de la fase 1. Las imágenes han sido tomadas mientras los alumnos realizaban el recorrido y en todo momento se ha evitado que se vean sus rostros. La primera muestra una panorámica del lugar y en el resto, distintas macetas, en las que actualmente hay plantadas coliflores y lechugas.



Figura 6: imágenes del Huerto Escolar. Primera fase.  
Fuente: propia

Este cuestionario consta de cuatro preguntas, en las tres primeras los estudiantes deben hacer recuento de macetas, coliflores y lechugas y en la cuarta se pide dar el total de verduras. Cada resultado parcial debe anotarse en la correspondiente casilla del cuestionario.

### 3.3.2 Segunda fase

Cuando los estudiantes terminan el primer cuestionario, el responsable reparte a los grupos el segundo (véase anexo 2). En esta fase los alumnos trabajan varios contenidos sobre la posición en el espacio, los cuales aparecen en el BOC dentro del bloque *geometría*. Como en la prueba anterior, los participantes tendrán que leer el acertijo que en este caso es: *En este lugar hay un tobogán*. La respuesta es el *Parque Infantil* que está dentro del colegio. Las imágenes de la figura 7 pertenecen a dicho lugar.



Figura 7: Parque Infantil. Segunda fase.  
Fuente: propia

En la primera pregunta los alumnos tendrán que dirigirse a los columpios y subirse al puente. Una vez allí tendrán que colocarse mirando hacia la puerta

del recinto infantil. Cuando ya estén colocados deberán contestar a la pregunta y escribir qué hay a la derecha del puente. En la segunda pregunta los participantes tienen que colocarse en frente de los columpios y responder qué hay situado entre la escalera de los columpios y el tobogán. En la tercera pregunta los alumnos tienen que contestar cuál de las dos opciones (el puente o la puerta del recinto) están más cerca del tobogán. Por último, los participantes tienen que subrayar la respuesta correcta acerca del lugar en el que está situada la canasta, fuera del recinto infantil o dentro de este.

### 3.3.3 Tercera fase

Una vez acabada la segunda prueba los alumnos adquirirán el nuevo cuestionario (véase anexo 3) para poder dirigirse a la prueba número tres; donde repasarán conceptos de la temática de la medida. En esta fase hay dos pruebas, los participantes tienen que dirigirse a dos lugares diferentes: Campo de Fútbol y Fuente. Tras dar respuesta a los respectivos acertijos: 'En este lugar se puede jugar al fútbol' y 'En este lugar puedes beber agua fría'. A continuación, se adjuntan dos imágenes del Campo de Fútbol (figura 8).



Figura 8: Campo de Fútbol. Tercera Fase.  
Fuente: propia

Cuando los participantes ya están en el campo de fútbol los alumnos responden las preguntas del cuestionario. Los alumnos son pequeños para trabajar con medidas convencionales; por ello, hacemos referencias a las no convencionales como el palmo, el paso, el pie, etc.

En primer lugar, los alumnos tienen que medir el largo de campo de fútbol utilizando sus pasos. En la siguiente los participantes anotarán en el cuestionario



el número de pies que mide el largo de la portería. En la tercera pregunta tienen que determinar cuántos palmos mide la profundidad de la portería.

La imagen que se muestra a continuación corresponde a la segunda parte de la tercera prueba, es decir, la fuente (figura 9).



Figura 9: Fuente. Tercera fase, parte dos.  
Fuente: propia.

En esta prueba la pregunta que tienen que contestar es anotar con cuántos vasos de agua se puede rellenar una botella. En esta actividad la unidad de medida es el vaso. Se les ofrecerá una botella y un vaso de plástico. La prueba consiste en rellenar un vaso de la fuente y cuando esté lleno introducir su contenido en la botella. De manera que los alumnos tienen que contar cuántos vasos de agua han podido verter en la botella hasta llenarla.

#### 3.3.4 Cuarta fase

En la prueba final los alumnos van a revisar las formas geométricas. Repartimos los cuestionarios a los alumnos (véase anexo 4). En este caso el acertijo que tienen que responder es: *en este lugar se puede jugar al baloncesto*. Los alumnos tienen que acudir al patio cubierto donde están situadas las canchas de baloncesto. Las imágenes siguientes muestran cómo es el polideportivo por dentro (figura 10).

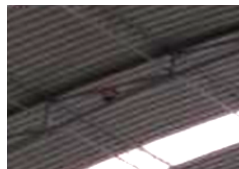


Figura 10: Polideportivo. Cuarta fase.  
Fuente: propia.

En el cuestionario los alumnos tienen que rellenar las líneas con dos o más elementos que encuentren que tengan forma de círculo. En la segunda pregunta los alumnos buscarán dos o más elementos que tengan forma de rectángulo y escribirán su nombre en las líneas dadas. Se han propuesto estas actividades porque los alumnos a veces olvidan los conceptos más sencillos.

En la última pregunta los participantes tienen que encontrar algún objeto que tenga forma geométrica en tres dimensiones. Los alumnos de primero de Educación Primaria estudian los cuerpos geométricos siguientes: cubo, cilindro, cono, pirámide, y prisma. Por lo que en las respuestas se esperan dichos cuerpos. Tendrán que escribir el nombre del objeto en la línea marcada y la forma de dicho objeto.

### 3.4 El paseo en MathCityMaps

Se ha procedido a incluir en la aplicación MathCityMaps una versión adaptada de la ruta. La ruta se puede visualizar en el siguiente enlace:

<https://mathcitymap.eu/es/portal-es/?view=trails&subview=public&id=1644>

El capítulo que se inicia a continuación recoge toda la información relativa a la experiencia llevada a cabo por la autora de este TFG, siendo responsable de su diseño, de su desarrollo y de la valoración de los resultados. Por ese motivo, se ha encontrado razonable redactar el texto empleando la primera persona, del singular o del plural según sea el caso.

## 4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

### 4.1 Contexto escolar

#### 4.1.1 Centro

El centro donde se ha realizado este paseo matemático se llama Colegio Calasanz (PP. Escolapios). Está situado en la localidad de Santander concretamente en el número 8 del Paseo Canalejas. El centro cuenta actualmente con 900 alumnos, repartidos entre los niveles de Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria. Dicho centro es reconocido como uno de los centros educativos con mayor tradición de Cantabria ya que ha vivido la guerra y la postguerra. Los alumnos que estudian en este colegio provienen de familias de clase socioeconómica medio-alta. El centro tiene entre sus prioridades ofrecer una educación inclusiva, circunstancia que conlleva un aumento del número de alumnos con necesidades educativas especiales. En Educación Infantil hay estudiantes que precisan de refuerzo logopédico y otros que presentan faltas de atención e inmadurez. En el caso de Educación Primaria, algunos alumnos presentan dificultades en la lectoescritura, en la comprensión verbal y en el conocimiento del vocabulario, ortografía y caligrafía, lo que implica que tengan dificultades en la resolución de problemas. En Educación Secundaria hay bastantes alumnos con gran desmotivación, falta de rutinas a la hora de trabajar y conductas negativas. Asimismo, ha habido un aumento de alumnos extranjeros: a día de hoy hay unos sesenta alumnos inmigrantes que provienen de Hispanoamérica y de Europa del Este. En este caso, algunos alumnos presentan necesidades porque desconocen nuestro idioma y por ello requieren más atención. El nivel de los alumnos es variado, algunos presentan dificultades, desfases curriculares, desmotivaciones, problemas de aceptación, falta de hábitos de

trabajo, ambientes desfavorables en su entorno. Otros por el contrario tienen niveles muy altos en todos los aspectos (Calasanz, C. 2016).<sup>2</sup>

#### 4.1.2 Aula

Puesto que he realizado mis prácticas en este centro he decidido llevar a cabo este proyecto con los alumnos con los que he estado trabajando estos cuatro meses. En primer lugar, me gustaría destacar que son veinticuatro alumnos con niveles variados. Entre los alumnos hay algunos que tienen un nivel muy alto; otros, medio; y, otros, bajo. Sobre los alumnos con nivel bajo solo uno tiene necesidades educativas especiales, pero para mi propuesta no presentará ninguna dificultad porque las actividades que la integran están pensadas para reforzar conocimientos ya adquiridos y motivar el aprendizaje de otros que puedan venir a posteriori.

Para el desarrollo de las fases he distribuido al conjunto de estudiantes en grupos de cuatro. Estos grupos los he formado de manera que estén nivelados, por si algún alumno no consigue resolver el problema, que pueda contar con la ayuda de otro. A la hora de hacer la actividad he preferido bajar a hacer el paseo matemático con la mitad de la clase, es decir, con tres grupos. Y cuando terminan subo a por los otros. De esta manera, mientras no hacen el paseo matemático pueden seguir con sus tareas de clase.

#### 4.2 Desarrollo de las fases

Antes de comenzar con las fases he decidido explicarles en qué consiste la propuesta y exponer las normas. Son alumnos de corta edad por lo que es conveniente hacerles un pequeño resumen antes de efectuar la actividad. Además, son alumnos inquietos por lo que se requieren varias normas que deben cumplir. Las normas que propongo para que no ocurra ningún incidente son:

---

<sup>2</sup> El Proyecto Educativo de Centro del Colegio Concertado Calasanz no es público; se ha podido reflejar esta información porque el director me lo ha prestado personalmente en mi período de prácticas.

- Todos los componentes del grupo tienen que colaborar.
- No se puede correr.
- El grupo deberá estar unido en todo momento.
- Deberán permanecer cerca del guía, en este caso yo.
- Si queremos cambiar de lugar hay que esperar a que terminen el resto de grupos para poder ir todos juntos y evitar que se pierdan.

Puesto que los alumnos tienen que rellenar un cuestionario han de elegir un portavoz que se encargará de rellenarlo. La función del portavoz es anotar los resultados, por lo que no realizará directamente la prueba. Son el resto de sus compañeros, los tres restantes, los que realicen la prueba para que el portavoz pueda desarrollar su función. Puesto que este papel se va rotando, todos los componentes del grupo en algún momento serán portavoz.

Antes de comenzar considero importante explicarles en qué consiste la actividad. En mi caso, al ser veinticuatro alumnos he decidido hacer el paseo en dos pases. Primero realizarán las pruebas doce de ellos, es decir, tres grupos de cuatro y luego bajarán el resto. En primer lugar, les comento que van a tener que hacer unas pruebas matemáticas por grupos de cuatro. Seguidamente les explico las normas que tienen que seguir y las consecuencias que hay si no las cumplen. Cuando ya están agrupados, les mando elegir al portavoz.

Puesto que las fases ya han sido explicadas anteriormente, en los apartados que aparecen a continuación me limitaré a exponer la actitud y trabajo de los estudiantes a modo de resultado de mi propuesta didáctica.

#### 4.2.1 Primera fase – Huerto Escolar

En el contexto del huerto los estudiantes debían responder a cuatro cuestiones en las que se les preguntaba, respectivamente, por el número de macetas, lechugas, coliflores y el total de verduras.

En la primera pregunta, los alumnos tenían interiorizado el concepto *maceta* como un objeto de tamaño pequeño o mediano, de forma cilíndrica y de color naranja, mientras que la pregunta se refería a objetos grandes y de madera,

bien diferente al prototipo que ellos tienen de maceta. Una vez que les expliqué cuál era en este caso la maceta, todos los alumnos contestaron correctamente a la pregunta: 6 macetas.

En segundo lugar, tuvieron dificultades a la hora de contar las verduras. En el caso de las lechugas contábamos con la cantidad de 150 lechugas, de las cuales 100 eran verdes y 50 rojas. Ningún grupo consiguió anotar esa cifra. Esto puede ser debido a que se equivocaron al contar porque querían terminar rápido o porque solo contaron un tipo de lechugas entre las verdes y las rojas. Las coliflores eran 30 y, aunque muchos alumnos se aproximaban, solo un grupo anotó el resultado correcto.

En la última pregunta el resultado obtenido debería ser 180 verduras ya que es la suma de los resultados de las preguntas dos y tres. Como los datos obtenidos por los estudiantes no se correspondieron con la realidad, la suma de ellos tampoco. Sin embargo, los alumnos escribieron resultados coherentes con datos.

Varios de los números que tenían que manejar los estudiantes en esta fase se expresan mediante tres cifras, algo que excede lo que se consideran contenidos mínimos en el Boletín Oficial de Cantabria (2014), que aluden a números de hasta dos cifras. Si en la propuesta he osado emplear cantidades de hasta tres cifras es porque he podido seguir la formación de mis alumnos y comprobar que en el aula resuelven operaciones de hasta cuatro sumandos con tres cifras. Admitiendo la coherencia de los resultados dados en la tercera pregunta (realización de una suma), puede decirse que están en sintonía con el trabajo de aula.

Sorprenden, por lo contrario, los dispares resultados dados a las dos primeras preguntas, lo que me hace pensar que los alumnos tienen automatizado el algoritmo de la suma, pero no tienen una idea clara sobre la relación entre cantidad discreta y la gráfica que la representa. Esta circunstancia me permite reflexionar sobre la conveniencia de, para otros posibles paseos con otros grupos de alumnos, modificar alguna de las preguntas, acotando la zona de recuento,

como muestra la figura 11, o trabajar más los conceptos de decena y centena. En este contexto también podría reforzarse la idea de la invarianza de un recuento ante un cambio en la disposición espacial de los objetos y la idea de coordinabilidad entre colecciones de objetos: *Si cada uno quisiéramos llevarnos a casa una lechuga para preparar una ensalada, ¿habría lechugas para todos? ¿por qué?*

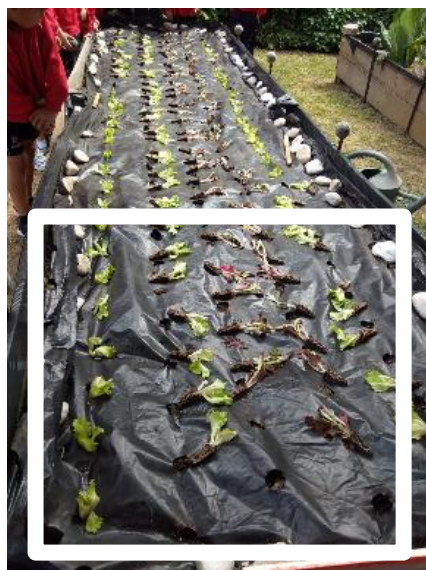


Figura 11: Primera fase. Zona acotada.  
Fuente: propia

#### 4.2.2 Segunda fase – Parque Infantil

En esta prueba los alumnos han tenido dificultades en la comprensión de las preguntas. En la primera pregunta los alumnos tienen que subirse al puente del parque infantil y desde allí mirar hacia la puerta para poder responder a la pregunta: *¿qué ves a la derecha del puente?* La respuesta que esperaba era *el tobogán amarillo*, ya que es el objeto más cercano. Sin embargo, los alumnos se alejaron de su zona y se fijaron en objetos más lejanos como la pared del recinto o la papelera que está situada al lado de la pared o incluso el campo de fútbol. La respuesta *el campo de fútbol* me ha llamado la atención porque desde el puente de los columpios no se puede ver el campo de fútbol. Los alumnos respondieron de esta manera porque saben que al otro lado de la pared está situado el campo de fútbol.



En la segunda pregunta no presentaron dificultades. Esta consistía en saber qué hay situado entre la escalera/rampa de los columpios y el tobogán rojo. La respuesta correcta es el puente y todos los grupos respondieron correctamente.

Asimismo, la tercera y la cuarta pregunta también fueron contestadas correctamente. La tercera pregunta consistía en anotar cuál de los objetos que se exponían (puente y puerta del recinto) se encontraba más cerca del tobogán. La respuesta correcta era el puente ya que está pegado al tobogán mientras que la puerta está varios metros alejada de este.

En la última pregunta los alumnos tenían que salir del recinto para ver en qué lugar está situada las dos canastas de baloncesto, si dentro del recinto o en su defecto fuera. A los alumnos no les hizo falta salir del recinto porque sabían de memoria que las canastas están fuera, por lo que subrayaron la respuesta correcta de inmediato.

También el desarrollo de esta fase me ha hecho reflexionar sobre algunas de las cuestiones en ella planteadas. Por ejemplo, evitar que en una cuestión aparezcan aspectos demasiado obvios para los estudiantes, que les permitan dar una respuesta sin mediar reflexión alguna. Por ejemplo, ante una pregunta como: *¿Cuál de estos dos objetos (.....) está más cerca de ...?*, elegir dos objetos para los que no sirva únicamente la percepción visual y les obligue a buscar otros tipos de estrategias, en particular, pensar en elegir y emplear una unidad de medida.

#### 4.2.3 Tercera fase – Campo de Fútbol y Fuente

Comenzaré analizando los resultados de los cuestionarios del campo de fútbol y seguidamente estudiaré los de la fuente.

En el campo de fútbol los alumnos tienen que contestar a tres preguntas. En primer lugar, tienen que calcular cuántos pasos mide el largo del campo de fútbol. Teniendo en cuenta que un campo de fútbol 7 mide de largo sobre 60 metros y que más o menos un paso de una persona adulta es de 70 cm, el núme-

ro de pasos de los alumnos debería ser mayor de 60. Puesto que cada alumno tiene un paso diferente al resto he considerado como respuesta un rango entre 100 y 110 de pasos. En las respuestas obtenidas la mayoría de los grupos han anotado que el campo de fútbol mide entre 50 y 70 pasos. Estas respuestas me han sorprendido porque se alejan bastante de la realidad. Esto puede deberse a que los alumnos han perdido la cuenta de sus pasos y han dado un número menor de lo habitual. También podría ser que hayan dado los pasos muy amplios para tardar menos y por ello que el resultado sea de rango menor. O bien que no tengan adquirido el concepto de paso, pero esta opción la descartaría porque en mi período de prácticas les he observado contar los pasos correctamente.

Tras analizar estos resultados me surgen algunas dudas similares a las de la fase 1 en relación al recuento, que aquí se complica pues los pasos 'no se ven'. Por esta razón, de llevar a cabo este paseo en ocasiones posteriores, valoraría modificar algunos de los elementos de las preguntas y la forma de registrar los resultados. Por ejemplo, para que el aburrimiento no supusiera una dificultad en la consecución del resultado, podría pedirse la medida de una de las líneas pintadas en el campo en vez de la longitud del mismo. Además sugeriría que cada diez pasos dibujasen una barrita en su papel. Esto me permitiría apreciar mejor si los estudiantes comprenden bien la idea de unidades de distinto orden del sistema decimal.

En la segunda pregunta los alumnos tienen que medir el largo de la portería de fútbol con pies. El rango propuesto para esta pregunta es entre 20 y 30 pies. Los alumnos han contestado alrededor de este rango por lo que considero que no han hecho trampas y han realizado la actividad correctamente.

En la última pregunta del campo de fútbol tienen que medir la profundidad de la portería con palmos. En este caso he considerado como rango de palmos entre 10 y 20. De nuevo los alumnos han contestado a la pregunta dentro de ese rango. Ha habido un grupo que ha superado los 20 palmos, esto puede ser porque el alumno tenga la mano bastante pequeña o porque no ha contabilizado bien los palmos. El concepto de palmo les cuesta bastante, a veces no sue-

len estirar la mano al medirlo. Esto puede ser lo que le ha pasado a ese grupo que anotó como respuesta 23 palmos.

Después los alumnos se dirigen a la fuente para realizar la última prueba de la fase tres. La prueba consiste en calcular con cuántos vasos podemos rellenar una botella. Proporciono un vaso y una botella a cada grupo para que puedan realizar la actividad. En este caso la respuesta no cuenta con un rango, es exactamente seis vasos, pues aun cuando los alumnos no son conscientes de ello, la capacidad de cada vaso es de 250 cc y la de cada botella de 1,5 L. En nuestra práctica ningún grupo ha anotado dicha respuesta, la más cercana fue 8 vasos. Esto puede ser debido a que no han tenido cuidado y a la hora de verter el vaso dentro de la botella han derramado el agua y lo han anotado como un vaso. O por otro lado, puede ser debido a que no han llenado el vaso hasta arriba por lo tanto suman vasos de más.

Para la capacidad, el cuestionario no recoge el hecho de que la medida de la botella depende de la unidad considerada pero sí pregunté, oralmente y a la vez que mostraba un vasito, si para rellenar la botella necesitaríamos llenar más o menos veces el vasito que el vaso inicial. Con esa cuestión pretendía ahondar en aspectos como que la medida de la capacidad de la botella puede variar con la unidad de medida empleada (no si las unidades son equivalentes); o como que a menor unidad, mayor es la medida.

Otra cuestión a añadir relacionada con esta actividad sería algo como: Si llenamos la botella con vasos de 30 ml (enseñando a los alumnos un vaso de esta medida y comparándolo con el vaso anterior), ¿necesitaríamos más o menos vasos? Con esta pregunta abordaríamos aspectos como: la medida de la botella varía con la unidad de medida que usemos; a menor unidad de medida a usar, mayor es la medida de la botella.

#### 4.2.4 Cuarta fase – Polideportivo.

En un principio esta actividad estaba preparada para hacerla en el patio cubierto. En nuestro caso nos metimos al polideportivo cubierto del colegio porque fuera había alumnos dando una clase de educación física.

En esta prueba las respuestas de los cuestionarios son subjetivas ya que cada uno puede observar objetos diferentes y que la respuesta sea correcta.

En la primera pregunta los alumnos tienen que encontrar elementos de alrededor que tengan forma de círculo. Entre las respuestas obtenidas destaco las siguientes: el escudo del colegio, el círculo del medio del campo de fútbol, el cartel del prohibido comer, el aro de la canasta, el ventilador, ... Estas respuestas las daría por buenas porque tienen forma de círculo. Además, todos los grupos han anotado más de dos respuestas que era lo que pedía la pregunta por lo que la aceptaría por buena.

En la segunda pregunta ocurre lo mismo que con la primera solo que en este caso tienen que encontrar objetos cuya forma sea un rectángulo. Las respuestas obtenidas son: la portería, un banco, el marcador, los focos de luz, las gradas, la puerta, el cuadro de la canasta, la barandilla, ... Los grupos han anotado más de una respuesta por lo que ya ha realizado la mitad de la pregunta correctamente. Las respuestas mencionadas las doy por válidas porque tienen forma de rectángulo. Por otro lado, algunos grupos anotaron como respuestas un fútbolín y un móvil. Estoy de acuerdo con que pueden tener forma de rectángulo, pero esos objetos no pertenecen al lugar por lo que no la puedo contar como válida. Además, otro grupo anotó como respuesta la papelería. Este objeto tampoco es válido porque la papelería no tiene forma de rectángulo a no ser que hagamos el desarrollo plano de un cilindro. En realidad creemos que los alumnos han considerado la proyección de la papelería en la pared, que puede tener forma rectangular.

Por último, los alumnos trabajan con las formas geométricas en tres dimensiones. Tienen que encontrar dos objetos que estén en tres dimensiones, anotar el nombre del objeto y la figura geométrica de la que es formado. La mayoría de

los grupos anotó el recipiente de la basura como cilindro y un balón que estaba colgado en el techo como esfera. Hubo un grupo que no comprendió la actividad porque en el cuestionario anotó algunas de las figuras geométricas que hemos trabajado (pirámide, cono, esfera y cilindro). No escribieron un objeto y su forma sino que en las casillas escribieron formas geométricas que se les ocurrieron.

#### 4.3 Valoración del desarrollo de las fases

Me gustaría comentar varios aspectos sobre la experiencia. En primer lugar, no pudimos seguir el orden de las fases en su totalidad. Con el primer grupo tuvimos que hacer la fase cuatro antes que la fase tres porque comenzó a llover y no podíamos salir al campo de fútbol. Como ya comenté en el apartado de posibles imprevistos puede darse la situación de que llueva. Por ello he pensado en hacer dos pruebas cubiertas y dos al aire libre. De tal manera que si llueve puedan hacer al menos dos partes del recorrido. En nuestro caso al cambiar la distribución hicimos la primera prueba, la segunda prueba y la cuarta. Cuando terminamos la cuarta paró de llover por lo que pudimos realizar la tercera y completar el paseo.

Otra anotación que quiero hacer es el hecho de remarcar las normas. En mi propuesta los alumnos respetaron correctamente las normas y no sucedió ninguna mala situación. Por ello remarco que es muy importante explicarles las normas antes para que el clima sea correcto.

Además, me gustaría destacar que antes de realizar el paseo hay que explicarles bien la función del portavoz. Se debería explicar que los alumnos tienen que contrastar las respuestas para tener en cuenta las de los demás. En mi caso, al no explicarles este punto los portavoces anotaban la respuesta del primero que se la ofrecía. Considero que es importante que pongan en común las respuestas para ver si coinciden. Esto hace que se desarrolle un trabajo en equipo en el cual todos los alumnos del grupo participan.

Cuando terminamos el paseo les reuní a todos los participantes para hacer varias aclaraciones sobre las respuestas. En el caso de las preguntas del bloque

de medida. Hice hincapié en por qué las respuestas son diferentes. Los alumnos contestaron correctamente que dependían de cada persona porque no todos damos los pasos iguales ni tenemos el mismo número de pie. Puesto que contestaron correctamente consideré importante remarcarles la necesidad de una medida convencional como es el metro. Por otro lado, en el caso de la fuente, tal y como está planteada la pregunta los alumnos rellenaron la botella con los vasos. Podían haber pensado en hacerlo a la inversa, o sea, rellenar la botella e ir vaciándola en vasos. Creo que una posible causa de que esto no sucediera es porque la botella pesaba mucho para aguantarla en las manos. Debido a esto, consideraron que era más fácil rellenar el vaso e introducirlo en la botella. En la reunión les expliqué esta segunda forma de haber realizado la actividad y les cuestioné si el resultado debía ser el mismo o no.

Así mismo, consideré importante hacer una actividad de feedback para que los alumnos me comentaran qué mejorarían o qué cambiarían del paseo. Por ejemplo, un aspecto que me comentaron fue que les hubiera gustado que el paseo hubiera sido más largo porque les habían gustado las actividades y quería hacer más. Sin embargo, se podría plantear otro tipo de paseos para que los disfruten. Por otra parte, los alumnos no me dijeron más comentarios sobre la actividad, aparte de que habían disfrutado mucho con ella.

## 5. VALORACIÓN PERSONAL

En este apartado valoraré el proceso llevado a cabo desde la creación del paseo hasta su puesta en práctica. En primer lugar, tuve que decidir si llevar a la práctica la propuesta de paseo con un grupo concreto de niños o si plantearla de manera general, para su posible uso por otros profesores. Puesto que durante mi período de prácticas estuve en el Centro Concertado Calasanz de Santander y allí se daban ciertas condiciones favorables, decidí que la propuesta se llevaría a cabo en dicho centro. Además, al haber trabajado con alumnos de primero de Educación Primaria durante esas mismas prácticas, consideré que el Paseo Matemático debía estar formulado para estas edades. Una vez pensado el lugar y para quién iba dirigido, comencé a trabajar en ello.

Inicialmente busqué, en el Boletín Oficial de Cantabria, qué contenidos matemáticos se trabajan en el primer curso de Educación Primaria. Conforme a estos datos creé las actividades que se trabajarían en el Paseo Matemático. Una vez formuladas las actividades busqué información sobre los Paseos Matemáticos y la aplicación MathCityMaps que ha sido utilizada en este Trabajo de Fin de Grado.

La propuesta, que se describe en el capítulo 3 de este trabajo, fue formulada, también, dentro de la aplicación MCM. Una vez terminados todos estos preámbulos, llevé a la práctica mi propuesta y, más tarde, analicé resultados y posibles dificultades que puedan surgir en futuras prácticas (capítulo 4).

Me gustaría destacar que, en mi opinión, es conveniente seguir todo este proceso para la creación de futuros paseos porque, si no lo llevamos a cabo o no recogemos los resultados, no podemos medir la calidad del paseo y mejorarlo.

He disfrutado mucho realizando este TFG porque he podido plantear una propuesta didáctica de la forma que me ha parecido más conveniente. Además, he podido llevarla a cabo, fijándome así en los pros y los contras observados en su desarrollo, en lo que dejaría y en lo que cambiaría de mi propuesta...

En cuanto a la dificultad de este Trabajo de Fin de Grado podría decir que el marco teórico ha sido algo complicado darle forma porque es la base teórica y siempre es algo más complejo. Por otro lado, no fue fácil entender el funcionamiento de la aplicación MathCityMaps, así como su utilización en la creación del Paseo Matemático. Sin embargo, una vez superadas estas dificultades iniciales, solo tuve que dedicarle algunas horas a pasar los datos y crear las tareas de manera mecánica.

A pesar de todos estos escollos, al haber elegido este tema porque me gustaba, puedo decir que he disfrutado haciendo este trabajo. Asimismo, opino que la propuesta didáctica que planteo en el mismo debería llevarse a cabo en otros centros, porque es interesante el poder salir del aula sin que ello signifique dejar de trabajar en las líneas que marca el currículum del Boletín Oficial de Cantabria.



## 6. BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA USADA

Colegio Concertado Calasanz, PP. Escolapios. Escuelas Pías (2016). *Proyecto Educativo Centro*. Santander.

Gobierno de Cantabria (2014). *Decreto 27/2014, de 5 de junio*. Boletín Oficial de Cantabria, núm. 29, 13 de junio de 2014. Recuperado el 3 de junio de 2019 de: <https://boc.cantabria.es/boces/verAnuncioAction.do?idAnuBlob=269550>

FESPM a (2018, 6 de diciembre). *Seminario federal. Paseos Matemáticos. Conclusiones*. Recuperado 10 de junio de 2019, de FESPM website: [http://www.fespm.es/IMG/pdf/Paseos\\_Matematicos\\_-\\_Conclusiones.pdf](http://www.fespm.es/IMG/pdf/Paseos_Matematicos_-_Conclusiones.pdf)

FESPM b (2018, 19 de diciembre). *Proyecto MoMaTrE*. Recuperado de 22 de mayo de 2019, de FESPM website: <http://www.fespm.es/Proyecto-MoMaTrE>

MathCityMaps (s. f.). *MathCityMaps*. Recuperado 23 de mayo de 2019, de: <http://mathcitymap.eu/es/>

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero*. Boletín Oficial del Estado, núm. 52, de 1 de marzo de 2014. Recuperado el 21 de junio de 2019 de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-2222-consolidado.pdf>

OECD (2003). *The PISA 2003 assessment framework. Mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills*. Paris: OECD

Real Academia Española. (2019). *Diccionario de la lengua española (22.ªed.)*. Madrid, España: Autor

Recio, T. y Rico. L. (2005, 24 de enero). *El Informe PISA 2003 y las matemáticas [Suplemento de Educación]*. El País.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Abad Palazuelos, E., Barandica Romo, B., Fuente Somavilla, M., & Martínez González, E. (2014). *Santander, mirar y ver...* Santander: Ediciones Universidad de Cantabria.

Alsina, C., Burgués, C., Fortuny, J.M. Giménez, J. & Torra, M. (1996). *Enseñar Matemáticas*. Barcelona: Graó.

Canals, M. A. (2001). *Vivir las Matemáticas*. Barcelona, España: Octaedro Rosa Sensat

Casado, J. L. (2010). *Sociedad Madrileña de Profesores de Matemáticas Emma Castelnuovo*. Recuperado de: <http://www.smpm.es/materiales/rutas-matematicas/54-el-eje-de-la-castellana>

Corbalán, F. (2001). *Matemáticas Cotidianas*. Sigma nº19, 43-50.

Corbalán, F. (2007). *Rutas Matemáticas por Nuestra Ciudad*. Sigma, nº 30, 105-116.

Gobierno de Cantabria. (2014). *Plan Para el Fomento de la Competencia Matemática*.

Gutiérrez Ocerín, L., Martínez Rosales, E., & Nebreda Sainz, T. (2008). *Las Competencias Básicas en el Área de Matemáticas*. Santander: Consejería de Educación de Cantabria.

Hidalgo Alonso, S., Maroto Sáez, A., & Palacios Picos, A. (2004). *¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas*. Revista de Educación nº 334, 75-95.

Marcos Cabellos, A., & Carpintero Montoro, E. (2001). *Actividades matemáticas fuera del aula: Cuaderno de campo*. Suma, nº 38, pp 73-83. Recuperado de: <http://revistasuma.es/IMG/pdf/38/073-083.pdf>

Rey, F. J. (2010). *Aprendizaje de la Competencia Matemática Mediante Problemas de Contenido Científico y de la Vida Cotidiana*. Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia, nº 17.

## ANEXO

### Anexo 1

## INVESTIGADORES MATEMÁTICOS

NOMBRES: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Prueba 1: En este lugar se cultivan verduras.

1. ¿Cuántas macetas hay?

Hay  macetas.

2. ¿Cuántas coliflores hay plantadas?

Hay  coliflores.

3. ¿Cuántas lechugas hay plantadas?

Hay  lechugas.

4. Si hay  coliflores y  lechugas en el huerto. ¿Cuántas verduras tenemos en total?


Hay  verduras en total.

## INVESTIGADORES MATEMÁTICOS

NOMBRES: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_

---

---

---

### Prueba 2: En este lugar hay un tobogán.

1. Ponte en el puente mirando hacia la puerta. ¿Qué podemos observar a la derecha del puente? Escribe la respuesta.

---

2. Ponte enfrente de los columpios, ¿qué hay entre la escalera/rampa de los columpios y el tobogán de color rojo? Escribe la respuesta.

---

3. ¿Qué está más cerca del tobogán: el puente o la puerta del recinto? Escribe la respuesta.

---

4. ¿Dónde están situadas las canastas? Subraya la respuesta correcta.

- Fuera del recinto de los columpios.
- Dentro del recinto de los columpios.

## INVESTIGADORES MATEMÁTICOS

NOMBRES: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_

---

---

---

### Prueba 3.1: En este lugar se puede jugar al fútbol.

1. Ponte en una esquina del campo de fútbol. Cuenta cuántos pasos mide el largo del campo. Anota la respuesta.

Mide  pasos.

2. Cuenta cuántos pies mide el largo de la portería. Anota la respuesta.

Mide  pies.

3. Cuenta cuántos palmos mide la profundidad de la portería. Anota la respuesta.

Mide  palmos.

### Prueba 3.2: En este lugar puedes beber agua fría.

- Calcula con cuántos vasos de agua podemos rellenar una botella. Anótalo.

Hay  vasos.

## INVESTIGADORES MATEMÁTICOS

NOMBRES: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Prueba 4: En este lugar se puede jugar al baloncesto.

1. Encuentra al menos dos elementos con forma de círculo. Y escribe aquí sus nombres:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

2. Busca al menos dos elementos con forma de rectángulo. Y escribe aquí sus nombres:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

3. Encuentra algún objeto cuya forma geométrica esté tres dimensiones.  
Escribe el nombre del objeto y qué forma geométrica tiene.

OBJETO: \_\_\_\_\_

FORMA GEOMÉTRICA: \_\_\_\_\_

OBJETO: \_\_\_\_\_

FORMA GEOMÉTRICA: \_\_\_\_\_